

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭56-96307

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 05 F 1/56  
// H 01 J 37/24  
37/26

識別記号

庁内整理番号  
8023-5H  
7129-5C  
7129-5C

⑬ 公開 昭和56年(1981)8月4日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 3 頁)

⑭ 定電流回路

⑮ 特 願 昭54-172798

⑯ 出 願 昭54(1979)12月28日

⑰ 発 明 者 平田義弘  
昭島市中神町1418番地日本電子

株式会社内

⑱ 発 明 者 内海博

昭島市中神町1418番地日本電子

株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電子株式会社

昭島市中神町1418番地

明 細 書

発 明 の 名 称

定電流回路

特許請求の範囲

正、負各入力電圧と出力電圧が等しい演算増幅器を二つ用意し、第1の増幅器の出力を第2の増幅器の正入力へ、電圧源の出力を該第2の増幅器の負入力へ矢々供給するようにし、該第2の増幅器の出力を負荷と前記第1の増幅器の正入力へ供給するようになしたことを特徴とする定電流回路。

発明の詳細な説明

本発明は誤差の少ない定電流を発生する定電流回路に関する。

最近、定電流電子顕微鏡において、スペース及びコストの面を考慮して、偏向用コイルに定電流電流と軸合せ用(又は視野移動用)偏向電流を重畳して流している。即ち、第1図に示す様に、定電流信号発生装置1からの定電流信号を抵抗 $R_1$ 、 $R_2$ 、電流増幅器2、偏向用コイル3及び倍率可変用抵抗器 $R$ 、から成る偏向回路4に供給している。こ

の際、偏向用コイル3には $I_c$ なる定電流電流が流れる。又、軸合せ用(又は視野移動用)偏向電流 $I_A$ が該定電流電流 $I_c$ に重畳するように定電流源5が流れ込む点8における電圧 $E_B$ は、偏向回路4の入力点7での電圧 $E_1$ とすれば、

$$E_B = -\frac{R_2}{R_1} E_1 = \text{一定}$$

と表わすことができる。

又、倍率可変用抵抗器の抵抗値を $R_B$ とすれば、該抵抗器には $I_B$ ( $=\frac{E_B}{R_B} = \text{一定}$ )なる電流が流れる。(但し、点8から定電流源5側を見た場合、インピーダンスが無限大に近いので $I_B$ は $I_c$ に大略等しいと見てよい。)従つて、定電流源5の電流 $I_A$ は実質的に、点8を介して偏向用コイル3にすべて流れる。

従つて、結果的に偏向用コイル3には $I_B$ と $I_A$ を加算した電流( $=I_c$ )が流れる。

所で、従来、斯くの如き軸合せ用(又は視野移動用)偏向電流 $I_A$ と点8を介して偏向用コイル3に供給する定電流源回路として、第2図の如き

(A)

(B)

ものが使用されている。即ち、PNPトランジスタ $T_{r1}$ 、NPNトランジスタ $T_{r2}$ 、増幅器 $A=P_1$ 、 $A=P_2$ 、土B電源、前記PNPトランジスタ $T_{r1}$ のエミッタへの印加電圧源 $E_{i1}$ 、前記NPNトランジスタ $T_{r2}$ のエミッタへの印加電圧源 $E_{i2}$ 、抵抗 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $r_1$ 、 $r_1'$ 、 $r_2$ 、 $r_2'$ を有機的に接続し、前記PNPトランジスタ $T_{r1}$ のコレクタとNPNトランジスタ $T_{r2}$ のコレクタの接続点 $Q_1$ から離合せ用（又は視野移動用）偏向電流 $I_A$ を負荷 $L$ （ここでは前記走査信号発生装置1と偏向回路 $\mu$ から成る偏向装置のこと）へ供給する。さて、斯くの如き回路において、負荷に流れる電流 $I_A$ は、抵抗 $R_3$ を流れる電流 $I_1$ と抵抗 $R_4$ を流れる電流 $I_2$ の和に近似している。

（この際、点 $B_1$ と $B_2$ にかけらる電圧 $E_1$ 、 $E_2$ は $-\frac{r_2}{r_1} E_{i1}$ 、 $-\frac{r_1}{r_2} E_{i2}$ で一定である。）しかし乍ら、トランジスタ $T_{r1}$ 、 $T_{r2}$ のコレクタを流れる電流 $I_1'$ 、 $I_2'$ と前記抵抗 $R_3$ 、 $R_4$ を流れる電流 $I_1$ 、 $I_2$ との誤差は無視出来なく、温度によつて漸次変化する。（温度ドリフト）

(3)

抵抗 $R_3$ を介して自らの負入力に、前記増幅器8の出力は自らの負入力に夫々接続されている。

斯くの如き回路において、今、負荷 $L$ への入力点 $Q_2$ での電圧を零とし、電圧源 $\mu$ から電圧 $E_A$ が抵抗 $R_7$ を介して演算増幅器7の負入力に印加されているとすれば、該増幅器の出力端 $Q_3$ での電圧 $E_3$ は、 $-\frac{R_4}{R_7} E_A$ と表わされる。従つて、抵抗 $R_3$ と $R_4$ を同じ値のものを選択すれば、電圧 $E_3$ は $-E_A$ に等しくなる。又、入力点 $Q_2$ での電圧を $\nu$ とすれば、出力端 $Q_3$ での電圧 $E_3'$ は、

$$-\frac{R_4}{R_7} E_A + \frac{R_4}{R_3 + R_7} \nu \left(1 + \frac{R_4}{R_7}\right) \text{と表わ}$$

される。従つて、抵抗 $R_3$ と $R_7$ 、 $R_3$ と $R_4$ を夫々同じ値のものを選択すれば、電圧 $E_3'$ は、

$$-E_A + \nu \text{となる。}$$

すなわち、いずれの場合でも、演算増幅器7の出力端 $Q_3$ の電圧は、電圧源 $\mu$ が発生する電圧と負荷 $L$ への入力点 $Q_2$ の電圧との和に等しくなる。従つて負荷 $L$ には、 $-\frac{R_4}{R_3}$ に等しい定電流が流れる。而して、偏向用コイル $L$ には、斯くの如き定

(4)

従つて、負荷に流れる電流に許容出来ない誤差が生じる。又、該回路では二つのトランジスタ、二つの増幅器が使われていることから周波数応答が悪く、その為、入力を可変した時に出力（負荷電流）が安定する迄に時間がかかる。

更に、二つの電源（印加電圧源）が必要であることから、スペース及びコストの面から問題がある。

本発明は斯くの如き点に鑑みてなされたもので、周波数応答の良し、誤差の無視出来る電流を負荷に供給しうる新規な定電流回路を提供するものである。

第3図は本発明の一実施例を示した定電流回路の概略図で、 $\mu$ は低出力インピーダンスの電圧源で、該電圧源からの電圧は抵抗 $R_7$ を介して演算増幅器7の負入力に印加される。該増幅器の出力は抵抗 $R_3$ を介して負荷 $L$ と別の演算増幅器8の正入力に供給される。該増幅器8の出力は抵抗 $R_4$ を介して前記増幅器7の正入力及び他端が接地された抵抗 $R_5$ に供給される。尚、前記増幅器7の出力は

(5)

電流が走査用電流に重畳して流れる。

尚、本発明は前記走査電子図像鏡の偏向装置に限定されず、定電流を要する各種装置に実施出来る。

本発明では、トランジスタが設けられてからず、例え、電流増幅のためにトランジスタを設けても（図明で言うように）エミッタホロウで温度変化による定電流の誤差が無く（温度ドリフト）、又周波数応答が増幅器で決まり、応答の低下を防止できる。更に、一つの電源で良しので、スペース及びコストの面で著しいメリットがある。

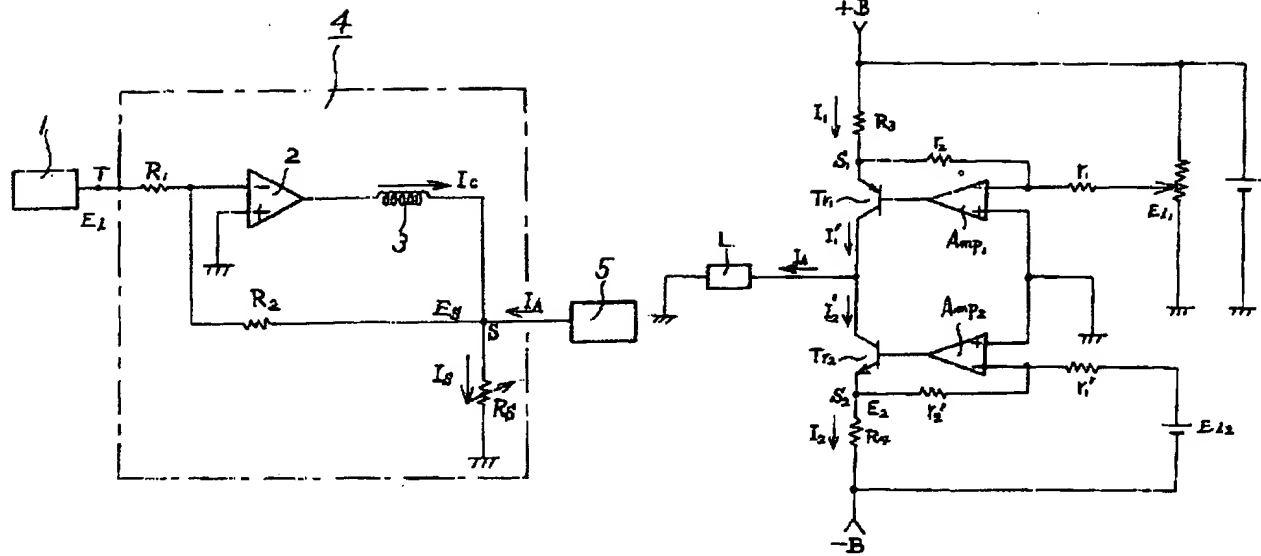
図面の簡単な説明

第1図は偏向装置の概略図、第2図は従来の定電流回路、第3図は本発明の一実施例を示した定電流回路の概略図である。

1：走査信号発生装置、2：電流増幅器、3：偏向用コイル、4：偏向回路、5：走査電源、 $L$ ：負荷、6：電圧源、7、8：演算増幅器

(6)

第 2 圖



第 3 圖

